

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-248066

(43)Date of publication of application : 26.09.1995

(51)Int.Cl.

F16K 11/072

(21)Application number : 06-064375

(71)Applicant : NIPPON FURNACE KOGYO KAISHA LTD

(22)Date of filing : 09.03.1994

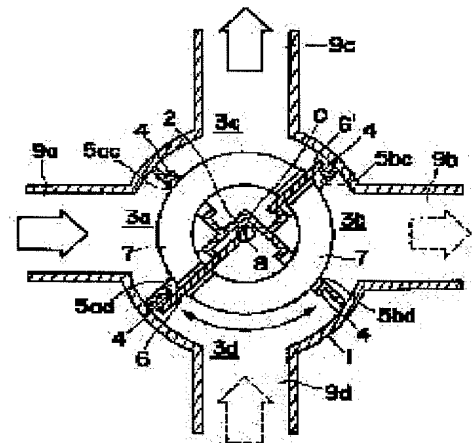
(72)Inventor : TANAKA RYOICHI  
MATSUO MAMORU  
MIYATA MAKOTO

## (54) FOUR-WAY PASSAGE SWITCHING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform the passage switching operation between two systems of passages, for example, passages for carrying two gases differed in temperature without gas leak at high speed with a simple structure.

**CONSTITUTION:** A casing 1 is internally partitioned by a partitioning wall 2 into four chambers 3a, 3b, 3c, 3d, and the mutually opposed two chambers 3d, 3c are formed into fixed chambers connected to two systems of passages in which the flowing direction of fluid is fixed, and the other two chambers 3a, 3b are formed into switching chambers connected to two systems of passages in which the flowing direction of the fluid can be alternately switched, and valve holes 5ac, 5ad, 5bd, 5bd allowing two chambers to mutually communicate are provided. The chamber 3d has a valve plate 6 and a driving shaft 8, the other chamber 3c has a valve plate 6', which is connected to the valve plate 6 by a connecting ring 7, the valve plate 6 and the other valve plate 6' are mutually interlocked to allow the two fixed chambers 3d, 3c to alternately communicate with mutually different switching chambers 3a, 3b, so that the fluid of only one system is carried around the driving shaft 8.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-248066

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 K 11/072

識別記号

弁内整理番号

Z 7627-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-64375

(22) 出願日 平成6年(1994)3月9日

(71) 出願人 000229748

日本ファース工業株式会社

神奈川県横浜市鶴見区尻手2丁目1番53号

(72) 発明者 田中 良一

神奈川県横浜市鶴見区尻手2丁目1番53号

日本ファース工業株式会社内

(72) 発明者 松尾 護

神奈川県横浜市鶴見区尻手2丁目1番53号

日本ファース工業株式会社内

(72) 発明者 宮田 誠

神奈川県横浜市鶴見区尻手2丁目1番53号

日本ファース工業株式会社内

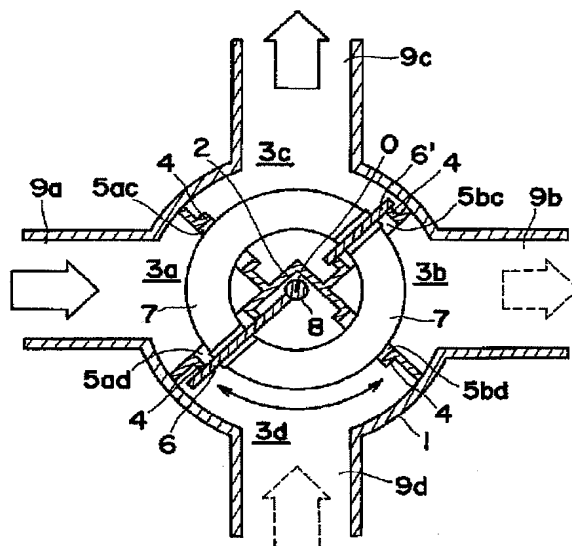
(74) 代理人 弁理士 村瀬 一美

(54) 【発明の名称】 4方向流路切替装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 2系統の流路例えば温度差のある2つのガスを流す流路間においてガスの漏れがなく単純な構造で高速に流路切替操作を可能とする。

【構成】 ケーシング1内を仕切壁2によって4室3a, 3b, 3c, 3dに仕切り、相対向する2室3d, 3cを流体の流れ方向が固定される2系統の流路に連結される固定室とすると共に、他の2室3a, 3bを流体の流れ方向が交互に切り替えられる2系統の流路に連結される切替室とし、2室を連通させる弁口5ac, 5ad, 5bd, 5bcを設け、室3dに弁板6と駆動軸8とを設けると共に他方の室3cに弁板6'を設け、連結リング7で弁板6と連結し、弁板6と他方の弁板6'とを連動させて2つの固定室3d, 3cを交互に互いに異なる切替室3a, 3bにそれぞれ連通させ、駆動軸8の周りに1系統の流体しか流れないようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ケーシング内を略X形の仕切壁によって4室に仕切り、そのうちの相対向する2室を流体の流れ方向が固定されている2系統の流路に連結される固定室とすると共に残りの相対向する他の2室を流体の流れ方向が交互に切り替えられる2系統の流路に連結される切替室とし、前記略X形の仕切壁に隣接する2室を連通させる弁口を設ける一方、前記4室のうちの1室に前記弁口を閉じる弁板とそれを支持して揺動させる駆動軸とを設けると共に相対向する他方の室に前記弁口を閉じる弁板を設けて前記弁口を貫通する半円もしくは円形の連結リングで前記駆動軸に支持された弁板と連結し、駆動軸の回転によって揺動する弁板と他方の弁板とを連動させて2つの前記固定室を交互に互いに異なる前記切替室にそれぞれ連通させることを特徴とする4方向流路切替装置。

【請求項2】 前記駆動軸は前記ケーシングのほぼ中心に配置され、前記略X形の仕切壁によって区画される4室のうちの1室が前記駆動軸を収容するように前記仕切壁が形成されていることを特徴とする請求項1記載の4方向流路流路切替装置。

【請求項3】 2流体間に温度差がある場合、前記駆動軸は低温側の流体が流れる室に配置されていることを特徴とする請求項1または2記載の4方向流路流路切替装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は2系統のガスの流路を切替えるのに用いて好適な4方向流路切替装置に関する。更に詳述すると、本発明は、2系統の流路、特に燃焼排ガスのような高温ガスを流す流路と燃焼用空気のような低温ガスを流す流路のような温度差のある2系統の流路を切替えるために用いて好適な4方向流路切替装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、蓄熱体を利用して排ガスから相当量の熱量を回収し燃焼用空気を予熱する技術が開発されている。例えば、バーナに対する燃焼用空気の供給と燃焼室内からの燃焼排ガスの排気とを蓄熱体を通して交互に行い、蓄熱体に蓄わえられた燃焼排ガスの熱を使って燃焼用空気をプレヒートする蓄熱型バーナシステムが提案されている。

【0003】 このような蓄熱型バーナシステムにおいては、蓄熱体に対して高温の排ガスが流れる流路と低温の燃焼用空気の流れる流路とを切替える4方向流路切替装置が必要となる。従来、燃焼システムにおけるこのような流路切替装置としては、4個の電磁弁の採用が一般的で、4箇所の電磁弁を選択的に開閉させることによって高温ガスと低温ガスの流路を切替え得るように構成されている。しかしながら、電磁弁によって構成される流路

切替装置は、高価な電磁弁を多数必要とするため、設備コストを引上げることとなる。特に、燃焼システムでの熱交換に適用する場合、より高価な高温用電磁弁を多数必要とするため、設備コストが高くなってしまふ。しかも、空気配管用電磁弁はかなり大型であるため、これを4個も必要とすると、かなりの場所をとると共に配管が2重になって複雑となる問題がある。しかも、空気と排ガスとの切替えを1分以内の短時間で頻繁に行おうとする場合には、電磁弁では耐久性に不安がある。

【0004】 そこで、単一の比較的簡潔な構造の流路切替手段によって流体の切替を行うことが望まれる。単一の流路切替手段としては、図3に示すような四方切替弁101を使用することが一般に考えられる。この四方切替弁101は、4つのポート102、103、104、105を有するケーシング106内で回転する切替弁子107によって、四つのポート102、…、105のうちの隣同士の2つずつを連通させ、流路を切替えるようにしたものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この従来の四方弁の構造では、弁の上下（軸方向）および直径方向に隙間S1、S2を設けて弁と本体径とが接触しないようにするか、あるいはその隙間部分にシール機構を設ける必要がある。特に、2つの流体の間に大きな温度差がある場合には、高温時に合わせて隙間を設ける必要があり、必然的に低温時にはその隙間は大きくなり、弁内において2つの流路がショートパスを起こしてガス洩れを起こす虞がある。例えば、蓄熱型バーナシステムに使用する場合、燃焼用空気が四方弁内において排ガス流路側に絶えず洩れ、またその洩れ量も一定でなくかつ不明であるため燃焼の空気比を正確にコントロールできないという不利がある。また、シール機構を設ける場合にはその摩擦によってより大きな駆動力を必要とする。

【0006】 この解決法の一つとしては、図4に示すようなフラップ方式の4方弁が考えられる。フラップ式4方弁201は、ケーシング206の内側に切替弁子207が回転方向に当接して流体の漏れを防ぐ仕切り208を設けている。切替弁子207はその上下および直径方向にはシールと関係ないので、隙間S1、S2を設けてもその隙間S1、S2部分から漏れを起こすことはない。更に、2流体の温度が異なる場合にも、隙間S1、S2を設けていることから、切替弁子207の伸びや逃げを充分にとることができるので動作不良の可能性がない。ところが、この機構では駆動軸の回転を許容するために軸周辺に隙間S3が必要であり、そこから漏れが起こってしまう。これを防ぐには軸部に高価なシール機構が必要となる。特に、2流体の間の温度差が大きき一方が高温の場合にはシールが困難あり、かつシール機構が高価となる。

【0007】 本発明は、2系統の流路、特に温度差のあ

る2つの流体を流す流路間において、単純な構造で相互に流体の漏れがない4方向流路切替装置を提供することを目的とする。また、本発明は高速な流路切替操作が可能な4方向流路切替装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するため、本発明の4方向流路切替装置は、ケーシング内を略X形の仕切壁によって4室に仕切り、そのうちの相対向する2室を流体の流れ方向が固定されている2系統の流路に連結される固定室とすると共に残りの相対向する他の2室を流体の流れ方向が交互に切り替えられる2系統の流路に連結される切替室とし、略X形の仕切壁に隣接する2室を連通させる弁口を設ける一方、4室のうちの1室に弁口を閉じる弁板とそれを支持して揺動させる駆動軸とを設けると共に相対向する他方の室に弁口を閉じる弁板を設けて弁口を貫通する半円もしくは円形の連結リングで駆動軸に支持された弁板と連結し、駆動軸の回転によって揺動する弁板と他方の弁板とを連通させて2つの固定室を交互に互いに異なる切替室にそれぞれ連通させるようにしている。

【0009】また、本発明の4方向流路切替装置において、駆動軸はケーシングのほぼ中心に配置され、略X形の仕切壁によって区画される4室のうちの1室が駆動軸を収容するように仕切壁が形成されていることを特徴とする。

【0010】また、本発明の4方向流路切替装置において、2流体間に温度差がある場合、駆動軸は低温側の流体が流れる室に配置されていることが好ましい。

#### 【0011】

【作用】したがって、4室のうちの1室に設置された駆動軸の周りには1系統の流体しか流れない。このため、駆動軸周辺に隙間が生じても、シール機構がなくとも2系統の流路の間での流体の漏れは起こらない。

#### 【0012】

【実施例】以下、本発明の構成を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

【0013】図1および図2に本発明の4方向流路切替装置の一実施例を示す。この実施例の4方向流路切替装置は、略X形の仕切壁2によってケーシング1内を4室3a、3b、3c、3dに仕切り、そのうちの相対向する2室例えば室3d、3cを流体の流れ方向が固定される2系統の流路に連結される第1および第2の固定室とすると共に、残りの相対向する他の2室例えば室3a、3bを流体の流れ方向が交互に切り替えられる2系統の流路に連結される第1および第2の切替室としている。ほぼX形の仕切壁2の各辺には隣接する2室3aと3c、3aと3d、3bと3c、3bと3dをそれぞれ連通させる弁口5ac、5ad、5bc、5bdがそれぞれ穿孔され、4つの室3a、3b、3c、3dが相互に連通されている。本実施例の場合、仕切壁2は、ケー

シング1の中心Oを越えて相対向する他方の室例えば室3c側へ食い込むようにして1室例えば室3dを形成する逆V字あるいは逆U字形の壁と、その頂部より下にずれた所で斜面に対し直交するように配置された壁とではばX形に形成されている。

【0014】駆動軸8は、4室3a、3b、3c、3dの内のいずれか1室に設けられている。2流体の温度が異なる場合には低温側の流路に接続されている室に設けることが好ましい。これにより、軸受は低い温度に保つことができる。例えば、図1の装置において燃焼用空気と蓄熱体を通過した後の燃焼排ガスとの流れを切り替える場合には、室3dに常時低温側流体たる燃焼用空気を流入させ、室3dから高温側流体たる燃焼排ガスを流出させるようにすることが好ましい。駆動軸8には1つの弁板6を取り付けて直接駆動する。もう一方の弁板6'は弁口5ac、5ad、5bd、5bcを貫通する円形の連結リング7で駆動軸8に取り付けられた弁板6と連結されている。これにより、漏れの可能性のある駆動軸8の周辺の隙間またはシールが不要となる。この機構により、弁板の伸びや逃げによる漏れの防止は犠牲とならない。

【0015】弁板6を支持して回転させる回転軸8は、ケーシング1の中心に図示していない軸受や軸シールなどを利用して回転自在に設置されている。尚、各弁口5ac、5ad、5bd、5bcは弁板6、6'の揺動端においてそれぞれ完全に閉塞される位置に設けられている。また、第1および第2の固定室3d、3c並びに第1および第2の切替室3a、3bには1つずつ流路を連結するためのポート9d、9c、9a、9bが設けられている。そして、第1および第2の固定室3d、3cには流体の流れ方向が固定されている2系統の流路（ダクト）がそれぞれ連結され、第1および第2の切替室3a、3bには流体の流れ方向が交互に切り替えられる2系統の流路（ダクト）が連結される。ここで、各弁口5ac、5ad、5bd、5bcの縁あるいは弁板6、6'のいずれか一方もしくは双方にはシール材（図示省略）を固着し、気密性を高めることが好ましい。本実施例の場合、弁口5ac、5ad、5bd、5bcの縁には弁板6、6'が押しつけられる面側に突出する平面弁座4が形成されている。尚、駆動軸8は図示しないアクチュエータなどによって駆動される。

【0016】斯様に構成されている流路切替装置による流路切替は次のようにして行われる。この操作は流れ方向が逆となった給気系と排気系との2系統を流れ方向が固定された2系統の流路とした場合について説明する。

【0017】例えば、第1の固定室3dには給気流体例えば低温の燃焼用空気が流入する一方、第2の固定室3cからは排気流体例えば高温の燃焼排ガスが流出する。図示の状態では第1の固定室3dに導入された流体は仕切壁2の弁口5bdを通過して第2の切替室3bに流れ込

み、同室 3 b に連結される図示していないダクトなどを介して給気が求められる箇所へ供給される。他方、第 2 の固定室 3 c には、第 1 の切替室 3 a に連結されているダクトを介して排気源などから排気流体が排気系の誘引ファンなどで吸引され、第 1 の切替室 3 a に導入された後、弁口 5 a c を介して第 2 の固定室 3 c を経て同室 3 c に連結されている流路・排気系へ排出される。

【0018】次いで、駆動軸 8 を図 1 の状態から反時計方向へ回転させると、弁板 6、6' が弁口 5 a d、5 b c から離れてこれらを開放し、弁口 5 a c、5 b d を閉じる。すると、ポート 9 d から第 1 の固定室 3 d へ流入する流体例えば燃焼用空気は弁口 5 a d から第 1 の切替室 3 a に流入してポート 9 a に接続されている流路に供給される。他方、ポート 9 c からは、ポート 9 b を経て第 2 の切替室 3 b へ誘引される排気流体例えば燃焼排ガスが弁口 5 b c から第 2 の固定室 3 c を通過して排出される。

【0019】斯様に構成された流路切替装置による流路切替は、ケーシング 1 内の 4 室が略 X 形の仕切壁 2 によって完全に仕切られているため、ケーシング内での 2 流路間におけるガス漏れが生じない。

【0020】このように構成された流路切替装置 1 は、例えば蓄熱型バーナシステムに適用することが可能である。

【0021】尚、上述の各実施例は好適な実施例の 1 つではあるがこれに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。例えば、本実施例では駆動軸 8 に支持された弁板 6 と支持されていない弁板 6' とを連結するリング 7 として半円形のリングを 2 毎採用して弁板 6、6' の前後に固着して全体で 1 つの円形のリングを構成するようにしているが、これに特に限定されず、1 つの半円形リングだけで 2 つの弁板 6、6' を連結するようにしても良い。

【0022】また、本実施例では、各ポート 9 a、9 b、9 c、9 d にそれぞれ 1 本ずつの流路を連結させることを前提として説明したが、これに特に限定されるものではなく、同じ系統の流体を流す流路であれば 2 本以上の流路を 1 つのポートに接続するようにしても良い。要は 1 系統の流路を 1 つの室に接続するのであれば、流路数が複数であっても何等構わない。

【0023】また、本実施例では 2 系統の流体として比較的高温のガスと低温のガスとを例に挙げて主に説明しているが、これに特に限定されるものではなく、冷熱エネルギーを有する流体と常温の流体との流路変更や温度差がなくとも物性が異なる 2 流体の流路切替えなどにも利用できる。

【0024】更に、本実施例では流体の流れの方向が固定された 2 系統として、給気系と排気系といった流れ方向が逆の 2 系統を例に挙げて説明しているがこれに限定されるものではなく、同じ方向に流体が流れる 2 系統で

あっても良い。

【0025】更に、本実施例において、弁口 5 a c、5 a d、5 b c、5 b d は各々単一の円形の孔で構成されているがこれに特に限定されるものではない。円形以外の他の形状、例えば四角や三角などの孔であっても良いし、多数の孔の集団であっても良い。1 枚の弁板あるいは円板の一部分で同時に開閉される孔は複数であっても 1 つの孔として認識する。

【0026】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明の 4 方向流路切替装置は、ケーシング内を略 X 形の仕切壁によって 4 室に仕切り、そのうちの相対向する 2 室を流体の流れ方向が固定されている 2 系統の流路に連結される固定室とすると共に残りの相対向する他の 2 室を流体の流れ方向が交互に切り替えられる 2 系統の流路に連結される切替室とし、略 X 形の仕切壁に隣接する 2 室を連通させる弁口を設ける一方、4 室のうちの 1 室に弁口を閉じる弁板とそれを支持して揺動させる駆動軸とを設けると共に相対向する他方の室に弁口を閉じる弁板を設けて弁口を貫通する半円もしくは円形の連結リングで駆動軸に支持された弁板と連結し、駆動軸の回転によって揺動する弁板と他方の弁板とを連動させて 2 つの固定室を交互に互いに異なる切替室にそれぞれ連通させるようにしているので、4 室のうちの 1 室に設置された駆動軸の周りには 1 系統の流体しか流れない。このため、駆動軸周辺に隙間が生じても、シール機構がなくとも 2 系統の流路の間での流体の漏れは起こらない。

【0027】また、本発明の 4 方向流路切替装置において、駆動軸をケーシングのほぼ中心に配置し、略 X 形の仕切壁によって区画される 4 室のうちの 1 室が駆動軸を収容するように仕切壁を形成した場合、弁板の揺動が対称となるため弁構造を簡単にできる。

【0028】更に、本発明の 4 方向流路切替装置において、2 流体間に温度差がある場合に、駆動軸を低温側の流体が流れる室に配置すれば、軸受を低い温度に保つことができ耐久性などを向上させ得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の流路切替装置の一実施例を示す中央縦断面図である。

【図 2】図 1 の流路切替装置の仕切壁と切替弁板との関係を示す斜視図である。

【図 3】従来の四方切替弁を示す概略図である。

【図 4】従来のフラップ弁を示す概略図である。

【符号の説明】

- 1 ケーシング
- 2 略 X 形の仕切壁
- 3 a 第 1 の切替室
- 3 b 第 2 の切替室
- 3 c 第 2 の固定室
- 3 d 第 1 の固定室

(5)

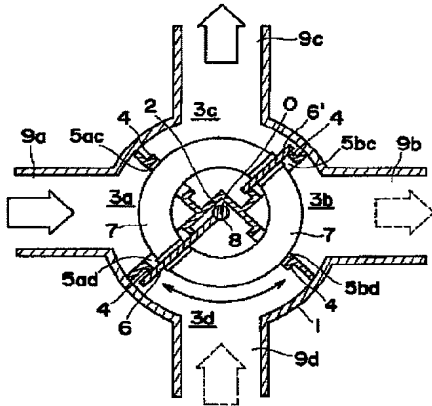
特開平7-248066

8

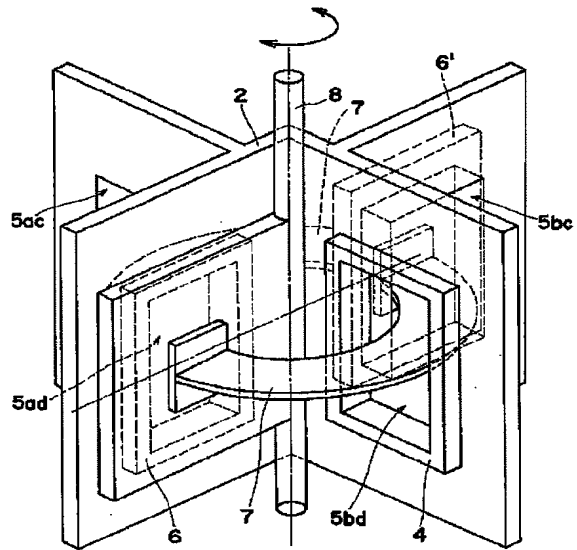
5ac, 5ad, 5bd, 5bc 弁口  
6, 6' 弁板

\* 7 連結リング  
\* 8 駆動軸

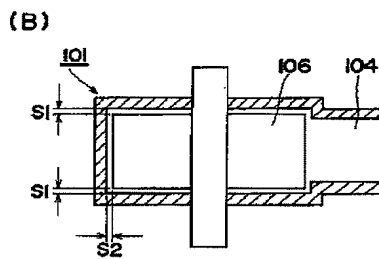
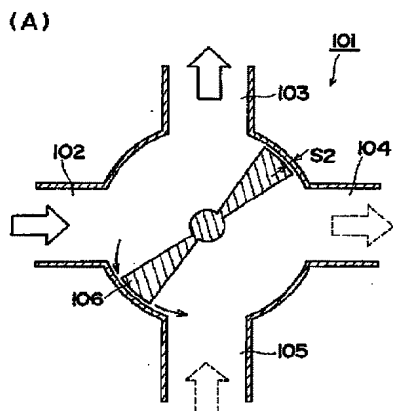
【図1】



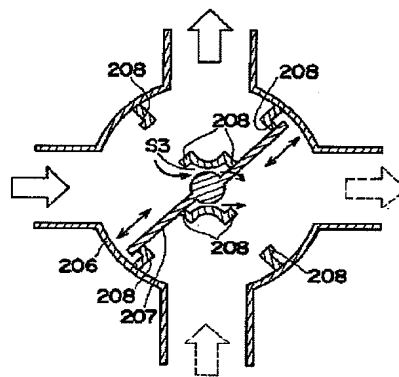
【図2】



【図3】



【図4】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第5部門第2区分  
【発行日】平成13年1月26日(2001. 1. 26)

【公開番号】特開平 7-248066  
【公開日】平成7年9月26日(1995. 9. 26)  
【年通号数】公開特許公報 7-2481  
【出願番号】特願平 6-64375  
【国際特許分類第7版】  
F16K 11/072  
【F I】  
F16K 11/072        2

【手続補正書】  
【提出日】平成12年2月9日(2000. 2. 9)  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0004  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【0004】そこで、単一の比較的簡潔な構造の流路切替手段によって流体の切替を行うことが望まれる。単一の流路切替手段としては、図3に示すような四方切替弁101を使用することが一般に考えられる。この四方切替弁101は、4つのポート102, 103, 104, 105を有するケーシング107内で回転する切替弁子106によって、四つのポート102, ..., 105のうちの隣同士の2つずつを連通させ、流路を切替えるようにしたものである。

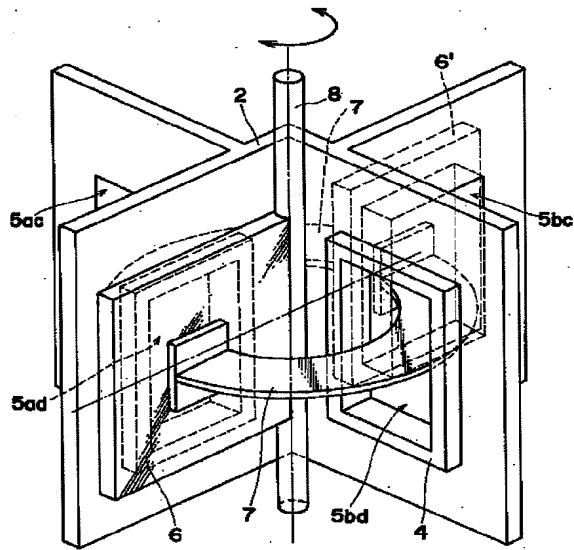
【手続補正2】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0014  
【補正方法】変更  
【補正内容】

【0014】駆動軸8は、4室3a, 3b, 3c, 3dの内のいずれか1室に設けられている。2流体の温度が異なる場合には低温側の流路に接続されている室に設けることが好ましい。これにより、軸受は低い温度に保つことができる。例えば、図1の装置において燃焼用空気と蓄熱体を通過した後の燃焼排ガスとの流れを切り替える場合には、室3dに常時低温側流体たる燃焼用空気を流入させ、室3cから高温側流体たる燃焼排ガスを流出させるようにすることが好ましい。駆動軸8には1つの弁板6を取り付けて直接駆動する。もう一方の弁板6'は弁口5ac, 5ad, 5bd, 5bcを貫通する円形の連結リング7で駆動軸8に取り付けられた弁板6と連結されている。これにより、漏れの可能性のある駆動軸8の周辺の隙間またはシールが不要となる。この機構により、弁板の伸びや逃げによる漏れの防止は犠牲とならない。

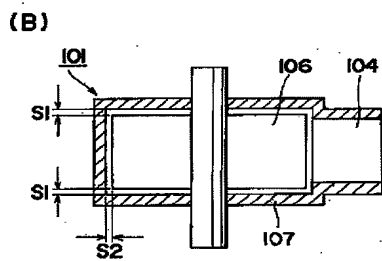
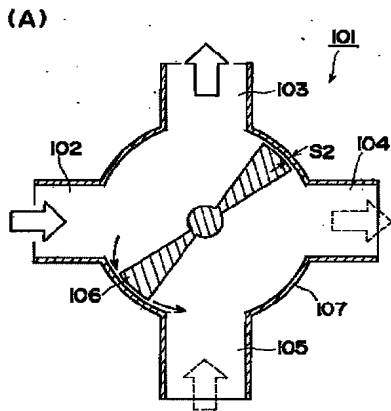
【手続補正3】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0021  
【補正方法】変更  
【補正内容】

【0021】尚、上述の各実施例は好適な実施例の1つではあるがこれに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。例えば、本実施例では駆動軸8に支持された弁板6と支持されていない弁板6'とを連結するリング7として半円形のリングを2枚採用して弁板6, 6'の前後に固着して全体で1つの円形のリングを構成するようにしているが、これに特に限定されず、1つの半円形リングだけで2つの弁板6, 6'を連結するようにしても良い。

【手続補正4】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図2  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【図2】



【手続補正5】  
 【補正対象書類名】図面  
 【補正対象項目名】図3  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【図3】



【手続補正6】  
 【補正対象書類名】図面  
 【補正対象項目名】図4  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【図4】

